

Keberlanjutan Teknologi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)
di Perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan
(Sustainability of Fishing Technologies of Skipjack (*Katsuwonus pelamis*)
in Gulf of Bone Waters, South Sulawesi)

Oleh

Achmar Mallawa*, Faisal Amir*, Safruddin*, Elsa Mallawa**

Email : achmar_mallawa@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ikan cakalang merupakan komoditas perikanan penting di perairan Teluk Bone, dieksploitasi nelayan sepanjang tahun menggunakan berbagai jenis teknologi penangkapan ikan seperti huhate (*pole and line*), pukat cincin (*purse seine*), payang (*traditional seine net*), pancing tangan (*hand line*) dan diduga ada diantara teknologi tersebut tidak berkelanjutan.

Penelitian bertujuan menganalisis keberlanjutan/keramahan lingkungan teknologi penangkapan ikan cakalang di perairan Teluk Bone, berlangsung selama enam bulan (Januari - Juni 2017). Data biologi hasil tangkapan, teknis alat tangkap dan sosial ekonomi usaha penangkapan huhate, pukat cincin, payang, dan pancing tangan dikumpulkan secara langsung menggunakan metoda survei. Keberlanjutan/keramahan lingkungan teknologi penangkapan ikan dianalisis menggunakan metoda Arimoto modifikasi Mallawa.

Kesimpulan penelitian bahwa teknologi penangkapan ikan yang memiliki tingkat keramahan lingkungan tinggi terhadap populasi ikan cakalang adalah huhate dan pancing tangan, keramahan lingkungan sedang adalah huhate plus rumpon dan pukat cincin, dan keramahan lingkungan rendah atau tidak ramah lingkungan adalah pukat cincin plus rumpon dan payang.

Kata Kunci : Keberlanjutan, teknologi penangkapan, ikan cakalang.

*Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Jln. Printis Kemerdekaan KM 10, Makassar

** Fakultas Perikanan Universitas Andi Djemma Palopo

Sustainability of Fishing Technologies of Skipjack (*Katsuwonus pelamis*)
in Gulf of Bone Waters, South Sulawesi
by

Acmar Mallawa*, Faisal Amir*, Safruddin*, Elsa Mallawa*

Email : achmar_mallawa@yahoo.co.id

Abstract

The skipjack is one of important fishery commodities in Gulf of Bone waters, exploited by fishermen through the year using kinds of fishing gears such as pole and line, purse seine, traditional seine net, hand line, and predicted that some of these technologies were not sustainable.

The objective of research was to analysis sustainability or environmental friendly of fishing technology of skipjack in Gulf of Bone waters, and has been done for six months, from January to June, 2017. Biology data of catch, fishing technic, and social economic of fishing unit of pole and line, purse seine, traditional seine net and hand line was collected directly by survey method. The sustainability or environmental friendly of fishing technologies be analyzed by method of Arimoto modified by Mallawa.

Conclusion that fishing technologies in Gulf of Bone waters which have a high of sustainability were pole and line and hand line, medium sustainability were purse seine and pole and line that operated in fish aggregation device area, low sustainability were traditional seine net and purse seine that operated in fish aggregation device area.

Key-Word : Sustainability, fishing technology, Skipjack

*Department of Fisheries Resources Utilization, Faculty of Marine Sciences and Fishery, Hasanuddin University

PENDAHULUAN

Penangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu kegiatan menonjol perikanan tangkap di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia k 713 (WPP RI 713) khususnya di perairan Teluk Bone. Penangkapan ikan membuka lapangan kerja yang luas tidak hanya bagi nelayan penangkap ikan tetapi juga bagi mereka yang bergerak di bidang penanganan dan pengolahan ikan, pedagang ikan, penjual ikan, penyedia kebutuhan armada penangkapan dan lainnya. Berdasarkan analisis data statistik perikanan Mallawa *at.al.*, (2016) melaporkan bahwa produksi tahunan, produksi maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield*) dan jumlah tangkapan diperbolehkan (*Total Allowable Catch*) ikan cakalang di perairan Teluk Bone sebesar masing-masing 6.666,20 ton per tahun, 20.154,24 ton per tahun, dan 16.123,37 ton per tahun, serta upaya tahunan dan upaya optimum tahunan masing-masing sebesar 2.208 unit dan 1.422 unit setara pukot cincin, yang ini berarti kegiatan penangkapan ikan cakalang di perairan Teluk Bone masih memungkinkan untuk ditingkatkan. Namun di lain hal, hasil penelitian Mallawa *at.al.*, (2016) menjelaskan bahwa terjadi penurunan kondisi biologi populasi atau kondisi ikan cakalang di perairan Teluk Bone yang ditandai antara lain dominannya ikan cakalang berukuran kecil dalam hasil tangkapan, menurunnya laju pertumbuhan populasi, tidak optimalnya proses rekrutmen yang diduga sebagai akibat penggunaan berbagai teknologi penangkapan ikan yang tidak selektif dan alat bantu pengumpul ikan (*Fish Aggregation Device*) oleh nelayan setempat. Baso (2013) dan Mallawa (2016) melaporkan bahwa di perairan Teluk Bone panjang rata-rata ikan cakalang yang tertangkap huate melalui perburuan lebih besar dibanding ikan cakalang yang tertangkap huate di area rumpon. Malik (2013) melaporkan bahwa ikan cakalang yang tertangkap pukot cincin dan payang di area rumpon didominasi oleh ikan berukuran kecil.

Permasalahan teknologi penangkapan ikan cakalang yang tidak berkelanjutan juga menjadi topik bahasan beberapa peneliti di berbagai Negara. Hallier and Gartner (2008) menyoroti penggunaan rumpon hanyut (*drifting fish aggregation devices*) pada penangkapan ikan cakalang di perairan tropis menggunakan pukot cincin, di

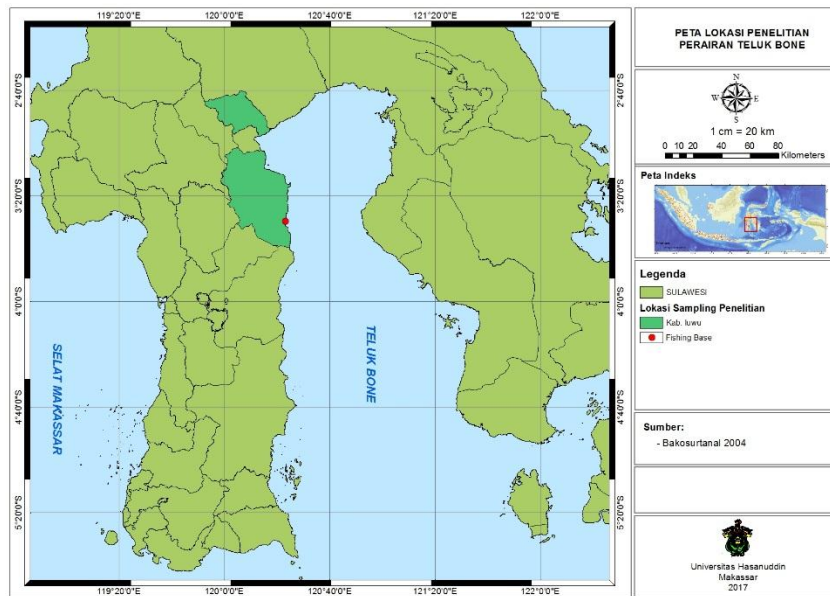
mana rumpon dapat menjadi perangkap ekologi bagi ikan tuna dan cakalang. Davies *at.al.*, (2014) menjelaskan bahwa penggunaan alat bantu penangkapan ikan (FADs) oleh nelayan dalam melakukan penangkapan dapat meningkatkan nilai ekonomi usaha namun memberikan dampak ekologi yang cukup nyata. Wang *at.al.*, (2012) melaporkan bahwa di perairan Pasifik Barat ikan cakalang yang tertangkap pukat cincin di area alat bantu penangkapan ikan (rumpon) memiliki ukuran relatif lebih kecil. Ketidak berkenjutannya teknologi penangkapan ikan cakalang khususnya yang menggunakan alat bantu penangkapan ikan (Fads) juga menjadi perhatian WWF dan Greenpeace.

Nelayan perairan Teluk Bone dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan cakalang menggunakan beberapa jenis alat penangkapan ikan dengan tingkat teknologi yang berbeda satu dengan lainnya. Alat tangkap tersebut yaitu payang (*traditional seine net*), pukat cincin (*purse seine*), jaring insang permukaan tetap (*set surface gill net*), jaring insang permukaan hanyut (*drift surface gill net*), bagan perahu (*boat lift net*) dan pancing tonda (*trolling line*), rawai permukaan tetap (*set small surface long line*), rawai tegak (*vertical long line*) dan pancing tangan (*hand line*) yang dalam melakukan penangkapan ikan cakalang menggunakan rumpon kecuali pancing tonda, jaring insang permukaan, bagan perahu dan rawai permukaan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis keberlanjutan teknologi penangkapan ikan cakalang di perairan Teluk Bone. Hasil penelitian memiliki manfaat dalam penentuan model dan kebijakan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan cakalang secara berkelanjutan di perairan Teluk Bone.

METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 6 (enam) bulan yaitu dari Januari – Juni 2017 di perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan cakalang dan beberapa bahan kimia sedang peralatan penelitian antara lain kapal perikanan, rumpon, GPS, kamera digital, papan ukur, fish finder, current meter, salinometer computer dan softwrenya. Bahan dan peralatan penelitian dan kegunaannya disajikan pada Tabel 1.

Penelitian ini menggunakan metoda survei. Data primer utama meliputi panjang ikan (cm FL), kesegaran ikan hasil tangkapan, pengaruh teknologi penangkapan terhadap habitat, pengaruh teknologi terhadap kesehatan nelayan, pengaruh teknologi terhadap biota perairan yang dilindungi, hasil tangkapan sampingan menurut, penggunaan BBM, penggunaan tenaga kerja menurut teknologi penangkapan ikan dikumpulkan melalui (1) pengukuran dan pengamtan langsung di atas kapal saat operasi penangkapan ikan dilakukan nelayan dan di tempat pendaratan ikan, dan (2) wawancara dengan nelayan, pengusaha penangkapan, dan pengambil kebijakan, sedang data primer utama berkaitan dengan nilai investasi, tingkat penadapatan, aspek legal, kearifan lokal dan sebagainya dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan memakai bantuan daftar peertanyaan. Data primer pendukung meliputi posisi daerah penangkapan, kedalaman periran daerah penangkapan, posisi

rumpon, arah dan kecepatan arus, salinitas, suhu perairan dan lainnya dikumpulkan secara insitu saat penangkapan berlangsung. Sampel gonad untuk pengamatan TKG secara morfologi dan histology diambil saat ikan baru tertangkap atau dalam keadaan segar. Data sekunder berkaitan dengan data primer utama khususnya sebaran panjang ikan hasil tangkapan menurut teknologi juga dikumpulkan dari hasil penelitian sebelumnya melalui *desk study*. Jenis data primer dan data sekunder, metoda pengumpulan dan sumber data disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1 Bahan dan peralatan penelitian serta kegunaannya

Bahan dan Peralatan	Kegunaannya	Keterangan
Bahan		
Ikan cakalang	Pengukuran panjang	Mengamati struktur ukuran
Bahan kimia	Penyiapan bahan pengamatan histology	Menentukan ukuran layak tangkap
Peralatan		
<i>Global Positioning System (GPS)</i>	Know position of fishing operation	Data pendukung
<i>Current meter</i>	Know speed and direction of current	Data pendukung
<i>Hand refractometer</i>	Pengukuran salinitas perairan lokasi penangkapan ikan	Data pendukung
Digital thermometer	Pengukuran suhu perairan lokasi penangkapan	Data pendukung
Fish finder	Pengukuran kedalaman perairan lokasi penangkapan ikan	Data pendukung
Papan ukur	Pengukuran panjang ikan	Data utama
<i>Hand phone/tape recorder</i>		
Unit penangkapan ikan (kapal ikan, alat penangkapan)	Tempat pengumpulan ikan contoh	Ikan sampel untuk pengukuran panjang dan pengambilan gonad
Rumpon	Alat bantu penangkapan	Lokasi penangkapan ikan

Tabel .2 Jenis data, metoda pengumpulan dan sumber data

Jenis data	Metoda Pengumpulan	Sumber data
Primer Utama : panjang ikan/struktur ukuran, produksi per trip, jumlah trip per bulan, lama musim penangkapan, harga jual ikan, biaya operasional, biaya investasu, jumlah tenaga kerja per unit upaya, <i>by catch</i> , kualitas ikan, saat didaratkan, pengaruh terhadap habitat dan keanekaragaman hayati, dampak terhadap kesehatan dan keselamatan manusia, dan sebagainya	Field survey (pengamatan lapangan), wawancara terstruktur	Nelayan penangkap ikan, pemilik usaha penangkapan, pengambil kebijakan
Primer Pendukung : posisi daerah penangkapn, kedalam perairan, salinitas dan suhu perairan, arah dan kecepatan arus	Pengukuran langsung saat operasi penangkapan	Insitu
Data Sekunder : panjang ikan/struktur ukuran, produksi per trip, jumlah trip per bulan, lama musim penangkapan, harga jual ikan, biaya operasional, biaya investasu, jumlah tenaga kerja per unit upaya, <i>by catch</i> , kualitas ikan, saat didaratkan, pengaruh terhadap habitat dan keanekaragaman hayati, dampak terhadap kesehatan dan keselamatan manusia, dan sebagainya	Desk Study	Laporan penelitian, jurnal nasional & internasional, prosiding nasional & internasional
Data sekunder : Kondisi oseanografi daerah penangkapan ikan cakalang, daerah potensil penangkapan ikan cakalang	Desk Study	Laporan penelitian, jurnal nasional & internasional, prosiding nasional & internasional

Analisis keberlanjutan teknologi penangkapan ikan cakalang menggunakan 14 kriteria yaitu struktur ukuran yang tertangkap, persentase ikan layak tangkap, dampak teknologi terhadap habitat, kualitas ikan hasil tangkapan, dampak teknologi terhadap nelayan, dampak teknologi terhadap keanekaragaman hayati, dampak hasil tangkapan terhadap konsumen, penggunaan bahan bakar minyak, nilai investasi, penyerapan tenaga kerja, jumlah keuntungan, legalitas teknologi, dan teknologi kaitannya dengan adat istiadat dan kearifan lokal. Data dan informasi yang berkaitan dengan 14 kriteria tersebut diperoleh melalui pengamatan langsung saat operasi penangkapan dan wawancara. Struktur ukuran ikan cakalang hasil tangkapan nelayan menurut teknologi penangkapan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui ukuran ikan terkecil, terbesar dan dominan menurut teknologi penangkapan, Persentase ikan cakalang layak tangkap dalam hasil tangkapan nelayan diduga menggunakan metoda Mallawa (2012) sebagai berikut :

$$\text{Ikan Layak Tangkap (\%)} = (\sum \text{ikan layak tangkap} / \sum \text{Hasil Tangkapan}) \times 100\%$$

Ikan layak tangkap didasarkan pada Tingkat Kematangan Gonad (TKG) secara morfologi pada fase TKG 5 dan secara histologi pada fase vitelligenetik (*late vitelligenetic*). Analisis morfologi tingkat kematangan gonad menggunakan metoda Wilson (1982) dan secara histologi menggunakan metoda Ashida *at.al.*, (2009) dan Itano (2011). Untuk membedakan tingkat keberlanjutan antar teknologi penangkapan ikan setiap kriteria diberi bobot, di mana nilai bobot total adalah 10. dan dibagi menjadi empat sub kriteria dengan nilai 1 – 4. Selanjutnya ke 14 kriteria disatukan dalam “Tabel Analisis Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan Teknologi Penangkapan (Arimoto modifikasi Mallawa, 2012) seperti disajikan pada Tabel 3.

Tingkat keberlanjutan atau keramahan lingkungan dihitung dengan persamaan :

$$\text{Keramahan Lingkungan} = \{(\text{bobot} \times \text{nilai perolehan}) / \text{nilai penuh}\} \times 100 \%$$

Kategori keberlanjutan/keramahan lingkungan teknologi penangkapan ikan yaitu :

Nilai perolehan >85 – 100 %, Tinggi atau sangat ramah lingkungan

Nilai perolehan 66 - 85 %, sedang atau ramah lingkungan

Nilai perolehan 50 - < 65, rendah atau kurang ramah lingkungan

Nilai perolehan <50 %, sangat rendah atau tidak ramah lingkungan

Tabel 3. Analisis keberlanjutan/keramahan lingkungan teknologi penangkapan

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot	Nilai Sub Kriteria
Struktur ukuran ikan hasil tangkapan	dominan ikan ukuran kecil	1,00	1
	Dominan ukuran kecil sampai sedang		2
	Dominan ukuran sedang sampai besar		3
	Dominan ikan berukuran besar		4
:Persentase ikan layak tangkap	< 10 % ikan layak tangkap	1,00	1
	10 % - < 20 % ikan layak tangkap		2
	20 % - < 30 % ikan layak tangkap		3
	≥ 30 % ikan layak tangkap		4
Dampak ke habitat	Merusak habitat pada wilayah luas	0,75	1
	Merusak habitat pada wilayah sempit		2
	Merusak sebagian habitat pada wilayah sempit		3
	Aman bagi habitat		4
Kualitas ikan hasil tangkapan	Ikan mati dan busuk	0,50	1
	Ikan mati dan cacat fisik		2
	Ikan mati dan segar		3
	Ikan hidup		4
Dampak teknologi ke nelayan	Dapat menyebabkan kematian	0,50	1
	Dapat mengakibatkan cacat		2
	Dapat mengganggu kesehatan		3
	Aman bagi nelayan		4
Dampak hasil tangkapan ke konsumen	Berpeluang menyebabkan kematian	0,50	1
	Dapat menyebabkan gangguan kesehatan		2
	Relatif aman bagi konsumen		3
	Aman bagi konsumen		4
Hasil tangkapan sampingan (<i>by catch</i>)	Beberapa spesies tidak laku terjual	0,50	1
	Beberapa spesies dan ada laku terjual		2
	By catch < 3 spesies dan laku terjual		3
	By catch < 3 spesies dan bernilai tinggi		4
Dampak teknologi ke	Sering menangkap ikan dilindungi	0,75	1
	Beberapakali menangkap ikan dilindungi		2

<i>biodiversity</i>	Pernah menangkap ikan dilindungi		3
	Tidak pernah menangkap ikan dilindungi		4
Penggunaan bahan bakar minyak	Penggunaan BBM < Rp. 2 juta per trip	0,75	1
	Penggunaan BBM Rp. 1 – 2 juta per trip		2
	Penggunaan BBM Rp. 0,5 - < 1 juta per trip		3
	Penggunaan BBM < Rp. 0,5 juta per trip		4
Nilai biaya investasi usaha	Nilai investasi > Rp. 300 juta per unit	0,75	1
	Nilai investasi Rp 200 – 300 juta per unit		2
	Nilai investasi Rp. 100 - < 200 juta per unit		3
	Nilai investasi < Rp. 100 juta per unit		4
Penyerapan tenaga kerja	Menyerap < 5 tenaga kerja	1,00	1
	Menyerap 5 – <10 tenaga kerja		2
	Menyerap 10 - < 15 tenaga kerja		3
	Menyerap \geq 15 tenaga kerja		4
Keuntungan usaha	Keuntungan < Rp. 100 juta per tahun	1,00	1
	Keuntungan Rp. 100 - < 250 juta per tahun		2
	Keuntungan Rp. 250 - < 500 juta per tahun		3
	Keuntungan \geq Rp.500 juta per tahun		4
Legalitas teknologi	Bertentangan dengan > dua peraturan	0,50	1
	Bertentangan dengan dua peraturan		2
	Bertentangan dengan satu peraturan		3
	Tidak bertentangan aturan		4
Kaitan teknologi dan adat istiadat dan kearifan lokal	Sangat bertentangan adat istiadat dan kearifan lokal	0,50	1
	Bertentangan adat istiadat dan kearifan lokal		2
	Sedikit bertentangan adat istiadat dan kearifan lokal		3
	Tidak bertentangan adat istiadat dan kearifan lokal		4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan bahwa ukuran ikan cakalang terkecil, terbesar dan ukuran dominan dan persentase ikan layak tangkap dalam hasil tangkapan jenis teknologi penangkapan ikan yang dipergunakan nelayan di perairan Teluk Bone disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Struktur ukuran dan persentase layak tangkap menurut teknologi

Hasil Tangkapan	Teknologi Penangkapan Ikan					
	HR	HTR	PCR	PCTR	SNR	HLR
Ukuran ikan terkecil (cm)	23,5	32,5	12,5	32,5	17,5	32,5

Ukuran ikan terbesar (cm)	60,5	69,5	42,5	54,5	41,3	70,9
Ukuran dominan (cm)	32,4- 42,5	40,5 – 55,5	23,5 – 32,5	32,5 – 37,5	17,5 – 27,5	40,5 – 55,5
Ikan layak tangkap (%)	< 10	10-20	< 10	< 10	< 10	10 - 20

Keterangan HR, huahte rumpon, HTR huhate tanpa rumpon, PCR, pukot cincin rumpon, PCTR, pukot cincin tanpa rumpon, SNR, payang rumpon, HLR pancing tangan rumpon.

Berdasarkan data Tabel 4 bahwa ikan yang tertangkap pada daerah rumpon atau teknologi penangkapan yang dikombinasikan dengan rumpon hasil tangkapannya relatif lebih kecil dibanding hasil tangkapan di luar rumpon. Mallawa (2016a) melaporkan bahwa kisaran panjang dan panjang rata-rata ikan cakalang yang tertangkap huhate di perairan Teluk Bone pada bulan Januari – Juni 2016 masing-masing adalah 26,0 cm – 40,2 m dan 34,1 cm pada area rumpon, dan 49,3 cm – 67,3 cm dan 55,9 cm pada area di luar rumpon. Fenomena tertangkapnya ikan cakalang berukuran kecil pada area rumpon juga terjadi di perairan WPP RI 713 lainnya, seperti yang dilaporkan Mallawa (2017) bahwa ikan cakalang yang tertangkap pukot cincin di perairan Laut Flores memiliki kisarann panjang 19,5 cm – 52,5 cm, panjang rata-rata 32,5 cm dan panjang dominan 31,5 cm – 34,5 cm pada area rumpon dan kisaran panjang 26,6 cm – 63,5 cm, panjang rata-rata 36,5 cm dan panjang dominan 34,5 cm – 40,0 cm pada area di luar rumpon. Wang *at.al.*, (2012) menjelaskan bahwa penggunaan rumpon mempengaruhi struktur ukuran ikan cakalang yang teratangkap pukot cincin. Tertangkapnya ikan cakalang berukuran kecil di area rumpon disebabkan oleh dua hal yaitu pertama, ikan cakalang terutama yang berukuran kecil mempunyai kebiasaan berkumpul dan merasa nyaman pada benda-benda terapung di tengah laut dan berusaha mendapatkan makanan di area rumpon (Govinden *at.al.*, (2012), kedua, rumpon umumnya dipasang di perairan dangkal di mana salinitas relatif rendah sedang ikan cakalang berukuran besar membutuhkan salinitas yang lebih tinggi, suhu dan kedalaman perairan yang sesuai.

Hasil analisis deskriptif dampak teknologi penangkapan ikan terhadap habitat, keanekaragaman hayati, dan ke manusia, hasil tangkapan sampingan (*By Catch*), kualitas hasil tangkapan dan dampak hasil tangkapan ke konsumen masing-masing teknologi penangkapan di perairan Teluk Bone disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan data dan informasi Tabel 5 bahwa teknologi penangkapan ikan yang menggunakan

alat bantu penangkapan ikan dapat menyebabkan kerusakan habitat dalam wilayah sempit sebatas pergeseran pemberat rumpon dan terbuangnya bahan rumpon yang terurai ke dalam perairan. Pada prakteknya pada pukot cincin dan payang sebelum dilakukan pelingkaran rumpon, seorang nelayan harus menyelam untuk mengecek apakah sudah banyak ikan di area rumpon dan membahayakan bagi nelayan dan menyebabkan kematian. Dampak lain penggunaan rumpon pada pukot cincin dan payang adalah sering tertangkapnya hiota laut yang dilindungi seperti penyu, lumba-lumba dan ikan hiu.

Tabel 5. Dampak teknologi penangkapan ikan

Uraian	Teknologi Penangkapan Ikan					
	HR	HTR	PCR	PCTR	SNR	HLR
Kerusakan habitat	Sebagian dan sempit	Aman bagi habitat	Sebagian dan sempit	Aman bagi habitat	Sebagian dan sempit	Aman bagi habitat
Biota dilindungi	Aman	Aman	Sering tertangkap	Pernah menangkap	Sering tertangkap	Pernah menangkap
Ke nelayan	Aman	Aman	Dapat mengganggu kesehatan	Aman	Dapat menyebabkan kematian	Aman bagi nelayan
<i>By catch</i>	< 3 sp dan bernilai tinggi	< 3 sp dan bernilai tinggi	Beberapa spesies ada terjual	Beberapa spesies ada laku dijual	Bbrp hasil tangkapan tdk laku terjual	<2 spesies bernilai tinggi
Kualitas ikan hasil tangkapan	Mati, segar	Mati, segar	Mati, segar	Mati, segar	Mati, segar	Mati, segar
Hasil tangkapan ke manusia	Relatif aman	Relatif aman	Relatif aman	Relatif aman	Dapat mengganggu kesehatan	Relatif aman

Keterangan HR, huahte rumpon, HTR huhate tanpa rumpon, PCR, pukot cincin rumpon, PCTR, pukot cincin tanpa rumpon, SNR, payang rumpon, HLR pancing tangan rumpon.

Hasil pengamatan dan perhitungan penggunaan bahan bakar minyak, biaya investasi, keuntungan, penyerapan tenaga kerja, legalitas, dan kaitan dengan adat istiadat dan kearifan lokal masing-masing teknologi penangkapan ikan cakalang di perairan Teluk Bone disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Aspek ekonomi, sosial dan hukum teknologi penangkapan ikan

Uraian	Teknologi Penangkapan Ikan					
	HR	HTR	PCR	PCTR	SNR	HLR
Penggunaan BBM (Rp juta) per trip	2,0 – 2,5		0,5 – 1,0	0,5 – 1,0	0,1 – 0,2	0,1 – 0,3
Nilai investasi (Rp.juta)	750-	750-	300- 500	300-500	< 100	< 100

	1.000	1.000				
Penyerapan tenaga kerja (orang)	10-15	10-14	5 – 9	5 – 9	2 - 3	1 – 2
Keuntungan (Rp.juta)	>500	>500	200-490	200-490	< 100	< 100
Legalitas (bertentangan peraturan)	Satu aturan	Tidak ada	Dua aturan	Satu aturan	tiga aturan	Satu aturan
Bertentangan adat istiadat dan kearifan lokal	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Keterangan HR, huahte rumpon, HTR huhate tanpa rumpon, PCR, pukat cincin rumpon, PCTR, pukat cincin tanpa rumpon, SNR, payang rumpon, HLR pancing tangan rumpon

Berdasarkan Tabel 6 bahwa nilai negatif huhate dan pukat cincin adalah tingginya nilai investasi yang diperlukan nelayan untuk memiliki unit penangkapan dan biaya operasioanl untuk menjalankan usaha. Dari segi sosial kedua alat tangkap ini memiliki keunggulan karena dapat menyerap banyak tenaga kerja. Dari segi peraturan dan per Undang-Undangan huhate dan pancing tangan tidak bertentangan dengan satu aturan pun. Payang termasuk alat tangkap yang dilarang dan pukat cincin bermasalah dalam zona pengoperasiannya dan seringnya menangkap biota laut yang dilindungi.

Data dan informasi (nilai criteria berdasarkan sub criteria capaian) yang tersaji pada Tabel 4 – 6 di atas selanjutnya digunakan untuk menganalisis keberlanjutan atau keramahan lingkungan masing-masing teknologi penangkapan ikan cakalang di perairan Teluk Bone. Analisis dan hasil analisis keberlanjutan atau keramahan lingkungan teknologi huhate, huhate plus rumpon, pukat cincin, pukat cincin plus rumpon, payang dan pancing tangan disajikan pada Tabel 7 – 12.

Tabel 7 Analisis keberlanjutan/keramahan lingkungan huhate plus rumpon

Kategori/Sub Kategori	Bobot	Nilai	Bobot x Nilai
Struktur ukuran ikan cakalang tertangkap	1,00	3	3,00
Persentase Ikan Layak tangkap	1,00	1	1,00
Dampak Terhadap Habitat	0,75	3	2,25
Kualitas Hasil Tangkapan	0,50	3	1,50
Dampak Teknologi Terhadap Nelayan	0,50	4	0,50
Dampak Hasil Tangkapan Ke Konsumen	0,50	3	1,50
Hasil Tangkapan Sampingan (<i>By Catch</i>)	0,75	3	2,25
Dampak Terhadap Keanekaragaman Hayati	0,75	4	3,00
Penggunaan Bahan Bakar Minyak	0,75	1	0,75
Nilai Biaya Investasi Usaha	1,00	1	1,00
Penyerapan Tenaga Kerja	1,00	3	3,00

Keuntungan Unit Usaha	0,50	4	2,00
Legalitas Teknologi Penangkapan Ikan	0,50	3	1,50
Adat Istiadat dan Kearifan Lokal	0,50	4	2,00
Jumlah Nilai Perolehan			23,00
Persentase Keberlanjutan/keramahan lingkungan			57,50 %
Kategori Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan			Cukup Ramah Lingkungan

Tabel 8. Analisis keberlanjutan/keramahan lingkungan huate

Kriteria	Bobot	Nilai	Bobot x Nilai
Struktur ukuran ikan cakalang tertangkap	1,00	3	3,00
Persentase Ikan Layak tangkap	1,00	3	3,00
Dampak Terhadap Habitat	0,75	4	3,00
Kualitas Hasil Tangkapan	0,50	3	1,50
Dampak Teknologi Terhadap Nelayan	0,50	4	2,00
Dampak Hasil Tangkapan Ke Konsumen	0,50	3	1,50
Hasil Tangkapan Sampingan (<i>By Catch</i>)	0,75	4	3,00
Dampak Terhadap Keanekaragaman Hayati	0,75	4	3,00
Penggunaan Bahan Bakar Minyak	0,75	1	0,75
Nilai Biaya Investasi Usaha	1,00	1	1,00
Penyerapan Tenaga Kerja	1,00	3	3,00
Keuntungan Unit Usaha	0,50	4	2,00
Legalitas Teknologi Penangkapan Ikan	0,50	4	2,00
Adat Istiadat dan Kearifan Lokal	0,50	4	2,00
Jumlah Nilai Perolehan			30,75
Persentase Keberlanjutan/keramahan lingkungan			76,88
Kategori Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan			Ramah Lingkungan

Tabel 9. Analisis Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan Pukat Cincin

Kategori/Sub Kategori	Bobot	Nilai	Bobot x Nilai
Struktur ukuran ikan cakalang tertangkap	1,00	2	2,00
Persentase Ikan Layak tangkap	1,00	1	1,00
Dampak Terhadap Habitat	0,75	4	3,00
Kualitas Hasil Tangkapan	0,50	3	1,50
Dampak Teknologi Terhadap Nelayan	0,50	3	1,50
Dampak Hasil Tangkapan Ke Konsumen	0,50	3	1,50
Hasil Tangkapan Sampingan (<i>By Catch</i>)	0,75	2	1,50
Dampak Terhadap Keanekaragaman Hayati	0,75	3	2,25
Penggunaan Bahan Bakar Minyak	0,75	3	2,25

Nilai Biaya Investasi Usaha	1,00	1	1,00
Penyerapan Tenaga Kerja	1,00	2	2,00
Keuntungan Unit Usaha	0,50	3	1,50
Legalitas Teknologi Penangkapan Ikan	0,50	3	1,50
Adat Istiadat dan Kearifan Lokal	0,50	4	2,00
Jumlah Nilai Perolehan			20,50
Persentase keberlanjutan/keramahan lingkungan			51,25 %
Kategori keberlanjutan/keramahan lingkungan			Cukup ramah lingkungan

Tabel 10. Analisis Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan Pukat Cincin Plus Rumpon

Kategori/Sub Kategori	Bobot	Nilai	Bobot x Nilai
Struktur ukuran ikan cakalang tertangkap	1,00	1	1,00
Persentase Ikan Layak tangkap	1,00	1	1,00
Dampak Terhadap Habitat	0,75	2	1,50
Kualitas Hasil Tangkapan	0,50	3	1,50
Dampak Teknologi Terhadap Nelayan	0,50	2	1,00
Dampak Hasil Tangkapan Ke Konsumen	0,50	3	1,50
Hasil Tangkapan Sampingan (<i>By Catch</i>)	0,75	1	0,75
Dampak Terhadap Keanekaragaman Hayati	0,75	2	1,50
Penggunaan Bahan Bakar Minyak	0,75	3	2,25
Nilai Biaya Investasi Usaha	1,00	1	1,00
Penyerapan Tenaga Kerja	1,00	2	2,00
Keuntungan Unit Usaha	0,50	2	1,50
Legalitas Teknologi Penangkapan Ikan	0,50	2	1,00
Adat Istiadat dan Kearifan Lokal	0,50	4	2,00
Jumlah Nilai Perolehan			19,50
Persentase keberlanjutan/keramahan lingkungan			48,75 %
Kategori keberlanjutan/keramahan lingkungan			Tidak ramah lingkungan

Tabel 11 . Analisis Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan Pancing Tangan

Kategori/Sub Kategori	Bobot	Nilai	Bobot x Nilai
Struktur ukuran ikan cakalang tertangkap	1,00	3	3,00
Persentase Ikan Layak tangkap	1,00	2	2,00
Dampak Terhadap Habitat	0,75	4	3,00
Kualitas Hasil Tangkapan	0,50	3	1,50
Dampak Teknologi Terhadap Nelayan	0,50	4	2,00
Dampak Hasil Tangkapan Ke Konsumen	0,50	3	1,50
Hasil Tangkapan Sampingan (<i>By Catch</i>)	0,75	4	3,00
Dampak Terhadap Keanekaragaman Hayati	0,75	3	2,25

Penggunaan Bahan Bakar Minyak	0,75	4	3,00
Nilai Biaya Investasi Usaha	1,00	4	4,00
Penyerapan Tenaga Kerja	1,00	1	1,00
Keuntungan Unit Usaha	0,50	1	0,50
Legalitas Teknologi Penangkapan Ikan	0,50	3	1,50
Adat Istiadat dan Kearifan Lokal	0,50	4	2,00
Nilai Perolehan			27,25
Persentase Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan			68,13
Kategori Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan			Ramah Lingkungan

Tabel 12. Analisis Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan Payang

Kategori/Sub Kategori	Bobot	Nilai	Bobot x Nilai
Struktur ukuran ikan cakalang tertangkap	1,00	1	1,00
Persentase Ikan Layak tangkap	1,00	1	1,00
Dampak Terhadap Habitat	0,75	3	2,25
Kualitas Hasil Tangkapan	0,50	3	1,50
Dampak Teknologi Terhadap Nelayan	0,50	1	0,50
Dampak Hasil Tangkapan Ke Konsumen	0,50	1	0,50
Hasil Tangkapan Sampingan (<i>By Catch</i>)	0,75	1	0,75
Dampak Terhadap Keanekaragaman Hayati	0,75	1	0,75
Penggunaan Bahan Bakar Minyak	0,75	4	3,00
Nilai Biaya Investasi Usaha	1,00	4	4,00
Penyerapan Tenaga Kerja	1,00		1,00
Keuntungan Unit Usaha	0,50	1	0,50
Legalitas Teknologi Penangkapan Ikan	0,50	1	0,50
Adat Istiadat dan Kearifan Lokal	0,50	4	2,00
Nilai Perolehan			19,25
Persentase Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan			48,13 %
Kategori Keberlanjutan/Keramahan Lingkungan			Tidak ramah lingkungan

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 7 dan 12) dapat dijelaskan bahwa di perairan Teluk Bone teknologi penangkapan hulu (*pole and line*) yang melakukan perburuan gerombolan ikan di dalam pengopeasiannya memiliki tingkat keberlanjutan yang tinggi atau ramah lingkungan, namun menurun tingkat keberlanjutannya apabila melakukan penangkapan gerombolan ikan cakalang di area rumpon. Demikian pula hal yang sama terjadi pada pukat cincin (*purse seine*) di mana pukat cincin menangkap ikan cakalang melalui perburuan gerombolan memiliki tingkat

keberlanjutan sedang atau cukup ramah lingkungan dan menjadi tidak berkelanjutan atau tidak ramah lingkungan apabila melakukan penangkapan ikan di area rumpon. pada perairan yang lebih dalam. Payang (*traditional seine net*) berdasarkan hasil analisis tidak berkelanjutan atau tidak ramah lingkungan, alat tangkap ini selain memiliki penampilan biologi, teknis dan social ekonomi yang rendah juga termasuk alat tangkap yang dilarang pengoperasiannya oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Chassot *at.al.*, (2014) menjelaskan bahwa peningkatan jumlah alat bantu penangkapan ikan (rumpon) yang mengikuti peningkatan jumlah pukat cincin di samudera hindia menimbulkan banyak permasalahan dan perlu pengelolaannya. Banyak permasalahan berkaitan dengan penangkapan ikan menggunakan alat bantu penangkapan (FADs) antara lain rumpon dapat menjadi perangkap ekologi bagi ikan tuna cakalang (Hallier dan Gaerner (2015), kelebihan tangkap (*over fishing*), ikan muda dominan dalam hasil tangkapan (*recruitment over fishing*), meningkatnya jumlah hasil tangkapan sampingan (*by catch*), tertangkapnya ikan dilindungi seperti penyu, ikan hiu dan juvenile (Morgan, 2012) sehingga pengelolaan rumpon perlu dilakukan (Fonteneau *at.al.*, 2015). Strategi pengelolaan rumpon antara lain pelarangan, penyesuaian kedalaman (Muhammad, 2015)

KESIMPULAN

Teknologi penangkapan ikan yang memiliki tingkat keberlanjutan/keramahan lingkungan tinggi atau ramah lingkungan terhadap populasi ikan cakalang adalah huate yang melakukan penangkapan melalui perburuan gerombolan ikan dan pancing tangan.. Teknologi penangkapan ikan cakalang memiliki tingkat keberlanjutan sedang atau cukup ramah lingkungan adalah huate yang melakukan penangkapan di area rumpon dan pukat cincin yang melakukan penangkapan melalui perburuan gerombolan ikan. Teknologi penangkapan ikan cakalang yang memiliki tingkat keberlanjutan rendah atau tidak ramah lingkungan adalah pukat cincin yang melakukan penangkapan di area rumpon dan payang yang juga melakukan penangkapan cakalang di area rumpon..

DAFTAR PUSTAKA

Ashida, H., Tanabe, T and Suzuki, N., 2009. Recent progress on reproductive biology of skipjack tuna in tropical region of the Western and Central Pacific Ocean. Scientific Committee Fifth Regular Session, Port Vila, Vanuatu. 16 p.

Chassot, E., Goujon, M., Maufroy, A., Cauquil, P., Fonteneau, A and Gaertner, D. 2015 The use of artificial fish aggregation device by French tropical tuna purse seine fleet. Historical perspective and current practice in Indian Ocean. IOTC–2014–WPTT16–20 Rev-1. 17 p.

Davies, T.K., Mess, C.C and Gulland, E.J. M., 2014. The past, present and the future use of drifting fish aggregation device in the Indian Ocean. Elsevier : Marine Policy, vol.45 Issue 2 : 163 – 170.

Fonteneau, A., Chassot, E and Gaertner, 2015. Managing tropical tuna purse seine through limiting the number of drifting fish aggregation device in the Atlantic : Food for thought. Collect Vol.Sci.Pap.ICCAT, 71 (1): 460-475/

Govinden, R., Jauhari, R., Filmlalter, J., Forget, F., Soja, M., Adam, S and Dagorn, L, 2013. Movement behavior of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) and yellowfin (*Thunnus albacores*) tuna at anchored fish aggregation devices (FADs) investigated by acoustic telemetry. Aquat. Living Resou, 26 : 69 – 77.

Hallier J-P and D. Gartner, 2008. Drifting fish aggregation devices could act as ecological trap for tropical tuna species. Marine Ecology Progress Series 353 : 255 – 264

Itano, D.G., 2011. The reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacore*) in Hawaiian waters and the western tropical Pacific ocean : Project Summary. Joint Institute for Marine and Atmospheric Research and NOAA : 75 p

Kim, E., 2015. Effect of Fish Aggregation Devices (FADs) on tunamovement. Dissertation in Oceanography, University of Hawaiian. 118 p.

Koya, K.P.S, K.K. Joshi, E.M. Abdussamad, P. Rohit and M. Sebastine, 2012. Fishery, biology and stock structure of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, exploited from Indian Waters. Indian J.Fish, 59 (2) : 39-47.

Lopez, A., Martin, E and Maria, C., 2016. A model based on data from echosounder buoys for estimate of fish species associated with fish aggregation device. Fishery Bulletin vol.14 issue 2 : 166 – 178.

- Mallawa, A., Musbir, F. Amir dan A.A., Marimba, 2012. Kajian Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Cakalang di perairan Luwu Teluk Bone. Laporan Penelitian Berbasis Program Studi Universitas Hasanuddin, Makassar. 196 hal.
- Mallawa, A., Musbir, F. Amir dan A.A.Marimba. 2012 Analisis Struktur Ukuran Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Menurut Musim, Daerah Penangkapan, dan Teknologi Penangkapan di Perairan Luwu, Teluk Bone Sulawesi Selatan. Jurnal Sains dan Teknologi vol 3 (2) : 29 – 38.
- Mallawa, A., 2013. Dinamika Populasi dan Pendugaan Stok. Bagian I : Dinamika Populasi Biota Perairan. Buku Ajar, LKPP – UnHas. Makassar 89 hal.
- Mallawa, A., 2016. Persentase ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) layak tangkap hasil tangkapan nelayan di perairan WPP RI 713. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan 3 : 547 – 554.
- Mallawa, A., 2016. Size structure of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) captured by pole and line fishermen inside and outside of fish aggregation devices at Gulf of Bone waters, South Sulawesi. International Journal of Scientific and Technology Research, vol.05 issue 09 : 159 – 163.
- Mallawa, A., 2017. Perbandingan hasil tangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) purse seine yang diperasikan di dalam dan di luar area rumpon. Jurnal Agrokompleks vol 16 (1) : 1 – 6.
- Mallawa, Amir, F dan Sitepu, F.G., 2017. Kajian kondisi stok ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan. Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan vo. 4 (2) : 572 – 588.
- Morgan, A.C., 2011. Fish Aggregation device and Tuna, Impact and Management Options, Ocean Science Division, Pew Environment Group, Washintong D.C. 17 p.
- Muhammad, M.N., 2015. Best management strategies for the use of fish aggregation devices (FADs) in sustainable fisheries. A report for on a placement with WWF in fulfillment of the requirement of the MSc in Aquatic Resorce Management. King's College London, University of London. 50 p..
- Scott, J.P and Lopez, J., 2014. The uses of fish aggregation devices in fisheries. European Parlement. Directorate General for Internal Policies : Structural and Cohesion Policies for Fisheries. 63 p.
- Wang, X., Xu, L., Chen, Y.,Zhu, G.,Tian, S and Zhu,J., 2012. Impact of fish aggregation devices on size structures of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). Aquat. Ecol. DOI 10-1007/s.10452-012-9405-0, Published online. 9 p.

Wilson, M.A., 1982. A reproductive and feeding behavior of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Papua New Gunie waters. Fisheries Research and Survey Branch, Depat. Of Primary Industry, Port Moresby, PNG : 22 p